

⑫ 公開特許公報(A) 平4-70060

⑤ Int. Cl.⁵H 04 N 1/41
G 06 F 15/66

識別記号

3 3 0 B
C

庁内整理番号

8839-5C
8420-5L

⑬ 公開 平成4年(1992)3月5日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全14頁)

⑭ 発明の名称 画像データ復元方法および装置

⑮ 特 願 平2-180473

⑯ 出 願 平2(1990)7月10日

⑰ 発 明 者 野 田 嗣 男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁理士 大 菅 義 之 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画像データ復元方法および装置

2. 特許請求の範囲

1) 原画像を複数の $N \times N$ 画素からなるブロックに分割し、前記ブロック毎に前記複数の $N \times N$ 画素の階調値を2次元離散コサイン変換して得られる変換係数を量子化し、得られた量子化係数を符号化した符号データから画像を復元する装置において、

入力する前記符号データを復号する復号手段

(1)と、

該復号手段(1)で復号した量子化係数を逆量子化してDCT係数を求める逆量子化手段(2)と、

該逆量子化手段(2)によって逆量子化されたDCT係数を逆DCT変換する逆DCT変換手段(3)と、

前記復号手段(1)で復号されたブロック内の量子化係数に有意係数が存在しない時、前記逆量子化手段(2)の逆量子化並びに前記逆DCT変換手段(3)の逆DCT変換を行わず復元画像データとして出力する制御を行う有意係数検出手段(4)とを有することを特徴とする画像データ復元装置。

2) 原画像を複数の $N \times N$ 画素からなるブロックに分割し、前記ブロック毎に前記複数の $N \times N$ 画素の階調値を2次元離散コサイン変換して得られる変換係数を量子化し、得られた量子化係数を符号化した符号データから画像を復元する装置において、

入力する前記符号データを復号する復号手段

(1)と、

該復号手段(1)で復号した量子化係数を逆量子化してDCT係数を求める逆量子化手段(2)と、

該逆量子化手段(2)によって逆量子化されたDCT係数を逆DCT変換する逆DCT変換手段

(3)と、

画像データを記憶する画像メモリ(7)と、

前記画像メモリ(7)の出力と前記逆DCT変換手段(3)の出力とを加算する加算手段(5)と、

該加算手段(5)の出力と前記逆DCT変換手段(3)の出力とが加わり、第1ステージにおいて前記逆DCT変換手段(3)の出力を選択し、第2ステージ以後は前記加算手段(5)の出力を選択し前記画像メモリ(7)に格納する選択手段(6)と、

前記復号手段(1)で復号されたブロック内の量子化係数に有意係数が存在しない時、前記逆量子化手段(2)の逆量子化並びに前記逆DCT変換手段(3)の逆DCT変換を行わず復元画像データとして前記加算手段(5)と前記選択手段(6)に出力する制御を行う有意係数検出手段(4)とを有することを特徴とする画像データ復元装置。

3) 前記画像メモリ(7)はブロックアドレス

とブロック内アドレスを発生し、前記復号手段(1)で復号されたブロック内の量子化係数に有意係数が存在しない時前記ブロックアドレスを歩進するアドレス発生手段を有することを特徴とする請求項2記載の画像データ復元装置。

4) 原画像を複数の $N \times N$ 画素からなるブロックに分割し、前記ブロック毎に前記複数の $N \times N$ 画素の階調値を2次元離散コサイン変換して得られる変換係数を量子化し、得られた量子化係数を符号化した符号データから画像を復元する装置において、

入力する前記符号データを復号する復号手段と、該復号手段によって復号された信号から当該ブロックの係数の終了を検出するブロック終了検出手段と、

前記ブロック終了検出手段で当該ブロックの係数の終了を検出するまで、当該ブロック内の有効係数の数をカウントする有効係数個数算出手段と、

前記有効係数個数算出手段でカウントした当該ブロック内の有効係数の数を判定する有効係数個

数判定手段と、

を具備し、前記有効係数個数判定手段において当該ブロック内の有効係数の数が0個と判定された場合には無効ブロック信号を出力することを特徴とする画像データ復元装置。

5) 原画像を複数の $N \times N$ 画素からなるブロックに分割し、前記ブロック毎に前記複数の $N \times N$ 画素の階調値を2次元離散コサイン変換して得られる変換係数を量子化し、得られた量子化係数を符号化した符号データから画像を復元する装置において、

入力する前記符号データを量子化係数に復号し、該復号した信号からブロック内の有意係数の有無を検出し、該結果が無である時には無効ブロック信号を出力して零データを出力し、

前記結果が有である時には、前記量子化係数をDCT係数に変換する逆量子化を行い、続いて得られたDCT係数を逆DCT変換して画信号に復元することを特徴とする画像データ復元方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

多値画像を複数の画素からなるブロックに分割して、ブロック内の画素を直交変換した後、符号化する多値画像の直交変換符号化方式による信号を復元する画像データ復元装置に関し、

回路の増加を抑えて高速化のできる画像データ復元装置を提供することを目的とし、

原画像を複数の $N \times N$ 画素からなるブロックに分割し、前記ブロック毎に前記複数の $N \times N$ 画素の階調値を2次元離散コサイン変換して得られる変換係数を量子化し、得られた量子化係数を符号化した符号データから画像を復元する装置において、入力する前記符号データを復号する復号手段と、該復号手段で復号した量子化係数を逆量子化してDCT係数を求める逆量子化手段と、逆量子化手段によって逆量子化されたDCT係数を逆DCT変換する逆DCT変換手段と、前記復号手段で復号されたブロック内の量子化係数に有意係数が存在しない時、前記逆量子化手段の逆量子化並

びに前記逆DCT変換手段の逆DCT変換を行わず復元画像データとして出力する制御を行う有係数検出手段とを有するように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、データ圧縮された画像を復元する装置に係り、更に詳しくは多値画像を複数の画素からなるブロックに分割して、ブロック内の画素を直交変換した後、符号化する多値画像の直交変換符号化方式による信号を復元する画像データ復元装置に関する。

〔従来の技術〕

画像データの高能率な圧縮方式として、例えば適応離散コサイン変換符号化方式がある。適応離散コサイン変換符号化方式(Adaptive Discrete Cosine Transform: ADCT)は、例えば画像を 8×8 画素からなるブロックに分割し、各ブロックの画信号を2次元離散コサイン変換により空間周波数分布の係数に変換し、視覚に適応した閾値

う。

線形量子化部33では、入力されたDCT係数を第12図の一般的なDCT係数に対する量子化閾値に示す閾値で構成する量子化閾値保持部(量子化マトリクス)34の値で除算することにより、線形量子化する。

第13図は量子化後のDCT係数(量子化係数)図表であり、DCT係数に関する閾値の一例として第12図に示す定数を用いて量子化した結果である。第13図に示すように閾値以下のDCT係数は0となり、DC成分とわずかのAC成分のみが値を持つ量子化係数が生成される。

2次元的に配列された量子化係数はジグザグスキャンにより、1次元に変換される。第14図は前述の量子化係数の走査順序(ジグザグスキャン)の説明図である。1ブロックを 8×8 とした時には例えば、左上、続いてその右そしてその左下、・・・と左下斜め方向に順次ドットを選択する。ジグザグスキャンにより選択的に順次読み出されたデータは可変長符号化部35に入力し、可変長

で量子化し、求めた量子化係数を統計的に求めたハフマン・テーブルにより符号化する方式である。

第6図はADCT方式の符号化回路のブロック図である。以下、第6図を用いて符号化動作を詳細に説明する。

画像を第10図の原画像信号表に示す 8×8 画素からなるブロックに分割し、端子31から2次元DCT変換部32に入力する。2次元DCT変換部32では、入力された画信号をDCT変換により、直交変換して、第11図のDCT係数図表に示す空間周波数分布の係数に変換する。そして、線形量子化部33に出力する。

第7図は2次元DCT変換部のブロック図である。入力した画信号をまず1次元DCT変換部32-1で変換する。そして転置部32-2で行と列の転置を行い、再度1次元DCT変換部32-3で変換し、同様に転置部32-4で行と列の転置を行う。この2回の1次元DCT変換によって2次元DCT変換している。なお、1次元DCT変換部32-1、32-3は変換定数を用いて行

符号化部35は各ブロック先頭のDC成分と前ブロックのDC成分との差分を可変長符号化する。AC成分については有効係数(値が0でない係数)の値(インデックス)とそこまでの無効係数(値が0の係数)のランの長さ(ラン)を、ブロック毎に可変長符号化する。DC、AC各成分は画像毎の統計量をもとに作成するハフマン・テーブルで構成する符号表36を用いて符号化され、得られた符号データは順次、端子37より出力される。

一方、前述した符号データは以下の方法により画像に復元される。第8図はADCT方式の復元回路のブロック図である。端子40から入力した符号データは、可変長復号部41に入力する。可変長復号部41では、前述した符号表36のハフマン・テーブルと逆のテーブルで構成する復号表42により、入力された符号データをインデックスとランの固定長データに復号し、逆量子化部43に出力する。逆量子化部43は入力された量子化係数を逆量子化マトリクス44に格納された値で乗算してDCT係数を復元し、2次元逆DCT

変換部45に出力する。2次元逆DCT変換部45は入力されたDCT係数を逆DCT変換により直交変換し、空間周波数分布の係数を画信号に変換する。

さらに具体的に2次元逆DCT変換部45を説明する。第9図は2次元逆DCT変換部のブロック図である。端子40より入力したDCT係数は1次元逆DCT変換部41-1で1次元逆DCT変換され、転置部41-2に出力される。転置部41-2では1ブロック内の係数の行と列を入れ換えて1次元逆DCT変換部41-3に出力する。1次元逆DCT変換部41-3は入力された転置後の係数を再び1次元逆DCT変換し、転置部41-4に出力する。転置部41-4は転置部41-2と同様に再度1ブロック内の係数の行と列を入れ換える。以上の動作により得られる信号は端子46から出力される。すなわち、画像が復元される。尚、前述の1次元逆DCT変換部41-1、41-3は逆DCT変換定数を用いて変換する。前述した復元について更に詳細に説明する。

量子化されたDCT係数は2次元逆DCT変換部56で画像データに変換される。そして得られた画像データと画像メモリ58に保持された画像データとを加算器57は加算して、再び画像メモリ58に格納し、端子59から出力する。最終的にDCT係数バッファは第1項から第64項までのDCT係数を画像データに復元して画像メモリ58に保持する。このように、符号データを順次追加して最後に全てのデータを転送することで、1画面分の階層復元が完了する。

(発明が解決しようとする課題)

従来技術においては、DCT係数を画像に復元する際、全てのブロックの画素のDCT係数を逆DCT変換していた。しかし、逆DCT変換は1ブロックを 8×8 画素とした場合、 8×8 のマトリクス演算であり、1画素の変換に8回の乗算と7回の加算、すなわち1ブロックの64画素の変換には、512回の乗算と448回の加算が必要となる。このため、1画面の全てのブロックの画素を

第15図は従来の復元回路(階層復元)のブロック図である。第15図を用いて従来の階層復元方式を説明する。符号データは端子51より可変長復号部52に入力される。DCT係数の走査順序を $X01, X02, \dots, X64$ (第14図の1~64に対応)とすると、可変長復号部52では、まず第1項から第 $n1$ 項($n1 < 64$)のDCT係数に対応する符号データを量子化されたDCT係数に復号表53を用いて復号する。復号された量子化係数は逆量子化部54に入力し、逆量子化部54は量子化マトリクス55を用いてDCT係数に逆量子化する。逆量子化されたDCT係数は2次元逆DCT変換部56で画像データに変換される。得られた画像データは加算器57を介して画像メモリ58に保持され、端子59から出力される。次に、可変長復号部52は第 $n1$ 項から第 $n2$ 項($n1 < n2 \leq 64$)のDCT係数に対応する符号データを量子化されたDCT係数に復号する。復号された量子化係数は逆量子化部54に出力され、DCT係数に逆量子化する。逆量

逆DCT変換した場合は、画像復元の高速化が困難であるという問題があった。特に、予め定められた個数に分割されたDCT係数毎に画像データ(差分データ)を階層的に復元する場合には、第16図(A),(B)で表わすように、高次のDCT係数は零が多く、新たに復元するブロック内のDCT係数が全て零の場合が多くなる。ブロック内のDCT係数が全て零の場合には、復元した画像データも全て零となるため、不必要な処理を多く行うという問題があった。

本発明は、回路の増加を抑えて高速化のできる画像データ復元装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

第1図は本発明の原理ブロック図である。

本発明は原画像を複数の $N \times N$ 画像からなるブロックに分割し、前記ブロック毎に前記複数次 $N \times N$ 画像の階調値を2次元離散コサイン変換して得られる変換係数を量子化し、得られた量子化係数を符号化した符号データから画像を復元する装置

におけるものである。

復号手段1は符号データを復号する。

逆量子化手段2は前記復号手段1で復号した量子化係数を逆量子化してDCT係数を求める。

逆DCT変換手段3は前記逆量子化手段2によって逆量子化されたDCT係数を逆DCT変換する。

有意係数検出手段4は前記復号手段1で復号されたブロック内の量子化係数に有意係数が存在しない時、前記逆量子化手段2の逆量子化並びに前記逆DCT変換手段3の逆DCT変換復元画像データとして出力する制御を行う。

画像メモリ7は画像データを記憶する。

加算手段5は前記画像メモリ7の出力と前記逆DCT変換手段3の出力とを加算する。尚、この加算は第1ステージにおいては行わず、第2ステージ以後行う。

選択手段6は前記加算手段5の出力と前記逆DCT変換手段3の出力とが加わり、前記第1ステージにおいては前記逆DCT変換手段3の出力を

選択し、第2ステージ以後は前記加算手段5の出力を選択し、前記画像メモリ7に加える。

〔作用〕

入力する符号データは復号手段1で復号化され、量子化係数となる。1ブロック内においてこの復号化された量子化係数に有意係数が存在しない時には零データを復元データとして出力する。また有意係数を有する時には逆量子化手段2、逆DCT変換手段3を動作させて画像を復元する。

さらに、復元して画像データを第1ステージでは画像メモリ7に選択手段6によって選択して格納し、第2ステージ以後では画像メモリ7に記憶する画像データと逆DCT変換手段3で復元した画像データとを加算し、この出力を選択手段6で選択して、画像メモリ7に格納する。

また、前記量子化係数が1ブロック内において有意係数が存在しない時にはブロックアドレスを歩進させ、ブロック内の加算等を行わない。

これにより、逆量子化、逆DCT変換の加算等

の演算を少なくすることができる。

〔実施例〕

第2図(A)は、本発明の第1の実施例の構成図である。

端子11から入力した符号データは可変長復号部12に入力する。可変長復号部12はハフマン・テーブルと逆のテーブルで構成する復号表13により、入力された符号データをインデックスとランの固定長データに復号し、逆量子化部14に出力する。逆量子化部14はブロック内の有意係数の数を判定し、有意係数が存在しない場合には無効ブロック信号ZEROを2次元逆DCT変換部16に出力する。また、有意係数が存在する場合には量子化マトリクス15の各々の値により、入力された量子化係数を乗算してDCT係数を復元し、2次元逆DCT変換部16に出力する。2次元逆DCT変換部16は、無効ブロック信号ZEROが入力された場合には、2次元逆DCT変換を行わずに、無効ブロック信号ZEROを端子18に出力する。

また、無効ブロック信号ZEROが入力されない場合には、入力されたDCT係数を逆DCT変換により直交変換し、空間周波数分布の係数を画信号に変換し、端子17に出力する。

以上の処理を繰り返すことにより、1画面の画像が復元される。

第2図(B)は本発明の動作フローチャートである。復号データが入力すると実行を開始する。先ず可変長復号処理S1を実行し、量子化係数である復号データを得る。そして有意係数が存在するか否かを判別S2する。有意係数が存在する場合(YES)には、続いて逆量子化処理S3によって量子化係数を逆量子化し、DCT係数を得る。そのDCT係数を続いて2次元逆DCT変換S4し、復元化信号を出力S5する。

一方、判別S2において有意係数が存在しない場合(NO)には無効ブロック信号としてZERO出力を行う(S6)。すなわちオール零データを出力する。処理S5、処理S6の後には全ブロックが終了したか否かを判別S7し、終了でない時

(NO)には再度前述の可変長復号処理S1より実行する。また全ブロックが終了している時(YES)には終了する。

前述の処理でも明確なように有効係数が存在しない場合にはall Zeroデータを出力するので逆量子化処理、2次元DCT変換処理S3、S4を実行する必要がなく、処理を高速化することができる。

第3図は本発明の実施例の逆量子化部14内の無効ブロック信号発生回路のブロック図、第4図は復号データ列の例図である。

以下、第3図に示す本発明の無効ブロック信号発生回路のブロック図に従って、ブロック内の有効係数の個数の算出について説明する。

可変長復号部12で符号データから復号されたインデックスとランの復号データは、端子10よりデマルチプレクサ21に入力する。デマルチプレクサ21はタイミング制御部25からの選択信号(CSL)に従って、入力された復号データ列からインデックスとランの復号データを交互に選

択し、インデックス(IDX)をDCT係数復元部28に、ラン(RUN)をブロック終了検出部22に出力する。

DC成分のみのブロックの場合(第4図(a))、最初のDC成分の復号データ(D1)はデマルチプレクサ21において選択され、DCT係数復元部28に出力される。そしてタイミング制御部25からの個数カウント信号(ICN)に従って、有効係数個数算出部23に対象ブロック内の有効係数の個数「1」をカウントする。また、有効係数選択部26に復号データ(D1)の存在するアドレス(ADR=0)が保持される。次にデマルチプレクサ21はラン(Reob)を選択し、ブロック終了検出部22に出力する。ブロック終了検出部22は、入力したラン(RUN)の値が(Reob)であるので、ブロックの残りの画素の係数は全て無効係数であり、ブロック内の係数が終了したと判断し、タイミング制御部25にブロック内の有効係数の終了を指示する信号(BEN)を出力する。そして、タイミング制御部25は、有効係数

個数判定部24にブロック内の有効係数の個数の判定を指示(BCN)する。ブロック内の有効係数の個数は1個であるので、有効係数個数判定部24は、対象ブロックは有効係数が存在すると判断し、無効ブロック信号ZEROを「0」として端子20から出力する。

一方、DCT係数復元部28では、保持されている復号データ(D1)に量子化閾値保持部27のDC成分のアドレス(ADR=0)に保持されている量子化閾値を乗算し、その結果を端子29から出力する。そして、2次元逆DCT変換部16で画像信号に変換し、ブロックの全ての画素の画像信号を復元する。

DC成分とAC成分の係数の存在するブロックの場合(第4図(b))には、まず最初のDC成分の復号データ(D2)をデマルチプレクサ21において選択し、DCT係数復元部28に出力する。そして、タイミング制御部25からの個数カウント信号(ICN)に従って、有効係数個数算出部23は対象ブロック内の有効係数の個数「1」を

カウントする。また、有効係数選択部26は復号データ(D1)の存在するアドレス(ADR=0)を保持する。次にデマルチプレクサ21は、ラン(R0)を選択し、ブロック終了検出部22に出力する。入力されたラン(RUN)の値がR0であるので、ブロック終了検出部22はブロック内の係数は終了していないと判断する。有効係数選択部26では、入力されたラン(RUN)の値から次の有効係数のアドレス(ADR)を算出し保持する。一方、デマルチプレクサ21は今度はインデックス(I1)を選択するので、入力されたインデックス(I1)はDCT係数復元部28に保持される。また、タイミング制御部25からの個数カウント信号(ICN)に従って、有効係数個数算出部23に対象ブロック内の有効係数の個数「+1」が加算され、「2」がカウントされる。次にデマルチプレクサ21は、ラン(R0)を選択し、ブロック終了検出部22に出力する。入力されたラン(RUN)の値がR0であるので、ブロック終了検出部22はブロック内の係数は終了

していないと判断する。そこで、有効係数選択部26は入力されたラン(RUN)の値から次の有効係数のアドレス(ADR)を算出し、保持する。

一方、デマルチプレクサ21は、今度はインデックス(12)を選択する。この選択によって入力されたインデックス(12)は、DCT係数復元部28に保持される。また、タイミング制御部25からの個数カウント信号(ICN)に従って、有効係数個数算出部23に対象ブロック内の有効係数の個数が「+1」加算され、「3」がカウントされる。次にデマルチプレクサ21は、ラン(Reob)を選択し、ブロック終了検出部22に出力する。入力された信号はラン(Reob)であるので、ブロック終了検出部22はブロックの残りの画素の係数は全て無効係数でありブロック内の係数が終了したと判断し、タイミング制御部25にブロック内の有効係数の終了を指示する信号(BEN)を出力する。そして、タイミング制御部25は有効係数個数判定部24にブロック内の有効係数の個数の判定を指示(BCN)する。ブロッ

ク内の有効係数の個数は3個であるので、有効係数個数判定部24は対象ブロックは有意係数が存在すると判断し、無効ブロック信号ZEROを「0」として端子20から出力する。また、DCT係数復元部28は、保持されている復号データ(D1, I1, I2)に量子化閾値保持部27の対応するアドレス(ADR)に保持されている量子化閾値を乗算し、その結果を端子29から出力する。そして、2次元逆DCT変換部16で画像信号に変換し、ブロックの全ての画素の画像信号を復元する。

一方、階層復元の第2ステージ以降においては、デマルチプレクサ21は、最初にランを選択する。有意係数が存在しない場合(第4図(c))には選択されたラン(Reob)は、ブロック終了検出部22に出力される。入力されたラン(RUN)の値がReobであるので、ブロック終了検出部22は、ブロックの残りの画素の係数は全て無効係数でありブロック内の係数が終了したと判断し、タイミング制御部25にブロック内の有効係数の終了を指

示する信号(BEN)を出力する。そして、タイミング制御部25は、有効係数個数判定部24にブロック内の有効係数の個数の判定を指示(BCN)する。有効係数個数判定部24は、ブロック内の有効係数の個数は0個であるので、対象ブロックは有意係数が存在しないと判断し、無効ブロック信号ZEROを「1」として端子20から出力し、当該ブロックの全ての処理を終了する。

第5図は画像更新まで含めた場合の本発明の第2の実施例のブロック図である。端子61より予め分割された第1ステージの符号データD1($X_{01} \cdots X_{n1}$: $n1 < 64$)を復号表63を用いて可変長復号部62で復号し、逆量子化部64に入力する。第1ステージでは、DC成分が含まれるため無効ブロック信号は「0」として逆量子化部64は通常の逆量子化処理を量子化マトリクス65を用いて行う。ここで、逆量子化されたDCT係数は2次元DCT変換部66に出力され、2次元逆DCT変換部66で画像データに復元される。第1ステージであることを示す信号FIRSTにより

セクタ69は指示され、復元された分割画像データを選択する。この時画像メモリ制御部67から出力される書き込み信号WRITEに従って、画像メモリ68はセクタ69で選択した2次元逆DCT変換部66の出力を格納する。尚、この格納アドレスはアドレス発生部71より出力されるアドレスMADRとなる。以上の処理を全てのブロックに対して繰り返すことにより、1画面分の第1ステージの画像復元が終了する。

次に、第2ステージの符号データD2($X_{n1+1} \cdots X_{n2}$: $n1 < n2 < 64$)を上記と同様の過程で画像データに復元する。ただし、第4図(c)のように有意係数が存在しない場合、前述したと同様に無効ブロック信号ZEROが「1」として出力される。この時、画像メモリ制御部67は画像メモリへのアクセスを行わず、第5図(b)に示すように、OR回路72を経由して、ブロックアドレス発生カウンタ74の値を1だけ増加させるだけで、該ブロックの処理を終了する。有意係数が存在する場合には通常通り復元された画像データは、加算

部70で前段階の画像データと加算される。セレクト69はこの加算結果を選択し、画像メモリ制御部67から出力される書き込み信号WRITEに従って、画像メモリ68に書き込むとともに、アドレス更新要求信号REQによりブロック内アドレスを発生する6ビットカウンタ73を1だけ増加する。そして画像メモリへの書き込みアドレスMADRを更新する。ブロック内の全ての画素の更新が終了すると、キャリー信号CARRYが6ビットカウンタ73から出力され、OR回路72を介してブロックアドレス発生カウンタ74の値を1だけ増加させ、該ブロックの処理を終了する。以上の処理を全てのブロックに対して繰り返すことにより、1画面分の第2ステージの画像復元が終了する。

第2ステージの処理と同じ処理を第iステージの符号データ D_i ($X_{ni+1} \cdots X_{64:ni < 64}$)まで行うことで1画面分の階層復元が完成する。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、ブロック内に有効係数が存在しない場合には、逆量子化、逆DCT変換、および画像メモリの更新を行わないことにより、階層復元時の画像復元の高速化を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

- 第1図は本発明の原理ブロック図、
第2図(A)は本発明の第1の実施例の構成図、
第2図(B)は本発明の動作フローチャート、
第3図は本発明の実施例の無効ブロック信号発生回路のブロック図、
第4図は復号データ列の例図、
第5図は本発明の第2の実施例のブロック図、
第6図はADCT方式の符号化回路のブロック図、
第7図は2次元DCT変換部のブロック図、
第8図はADCT方式の復元回路のブロック図、
第9図は2次元逆DCT変換部の回路ブロック

の例図、

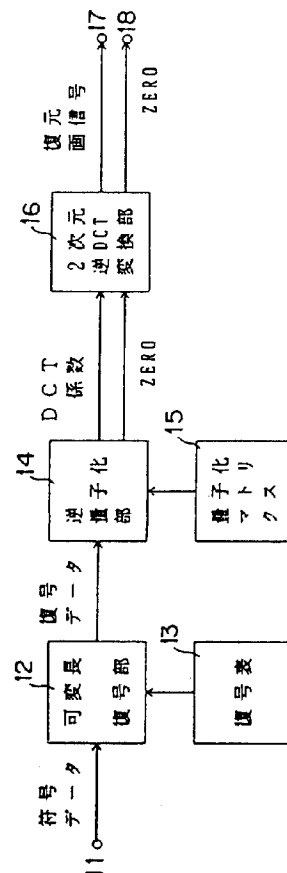
- 第10図は原画像信号を表わす図、
第11図はDCT係数を表わす図、
第12図はDCT係数に対する閾値を表わす図、
第13図は量子化係数を表わす図、
第14図は量子化係数の走査順序の説明図、
第15図は従来のADCT階層復元部のブロック図、

第16図(A)はDCT係数の分割例(第1ステージ)、

第16図(B)はDCT係数の分割例(第2ステージ)である。

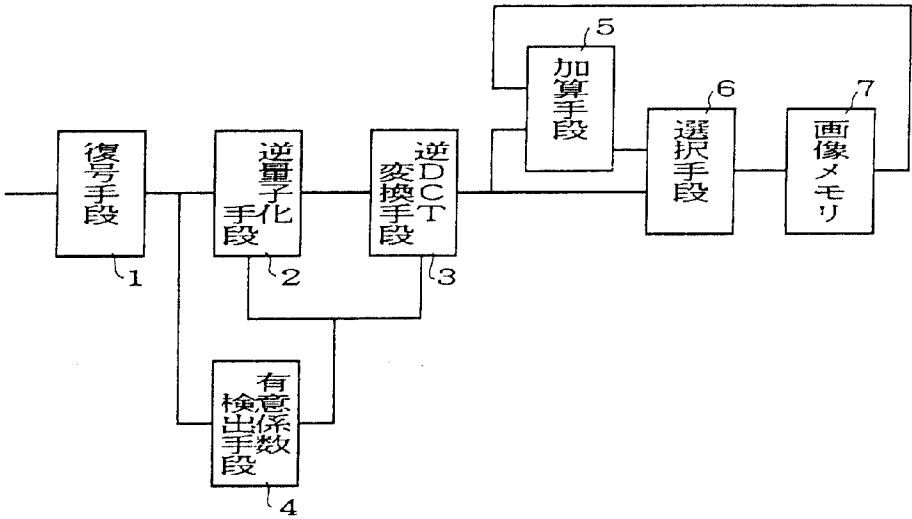
- 1・・・復号手段、
- 2・・・逆量子化手段、
- 3・・・逆DCT変換手段、
- 4・・・有意係数検出手段、
- 5・・・加算手段、
- 6・・・選択手段、
- 7・・・画像メモリ。

特許出願人 富士通株式会社

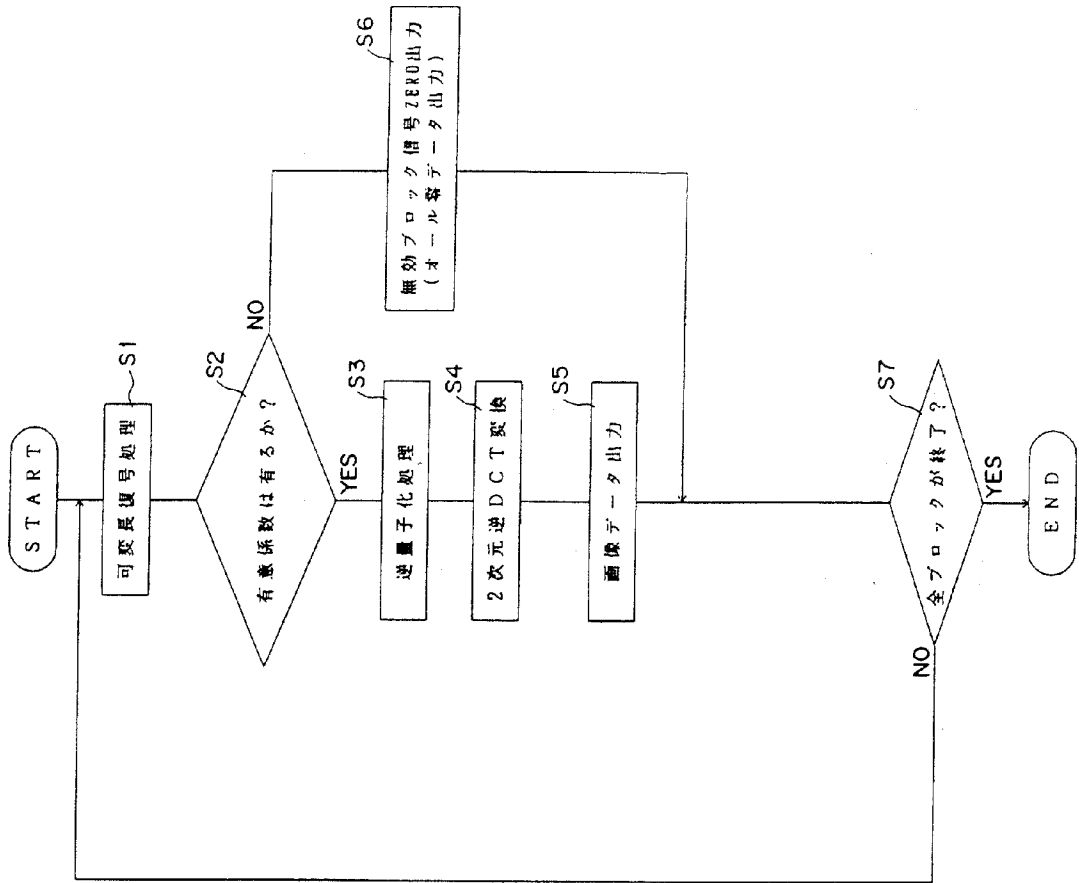


本発明の第1の実施例の構成図

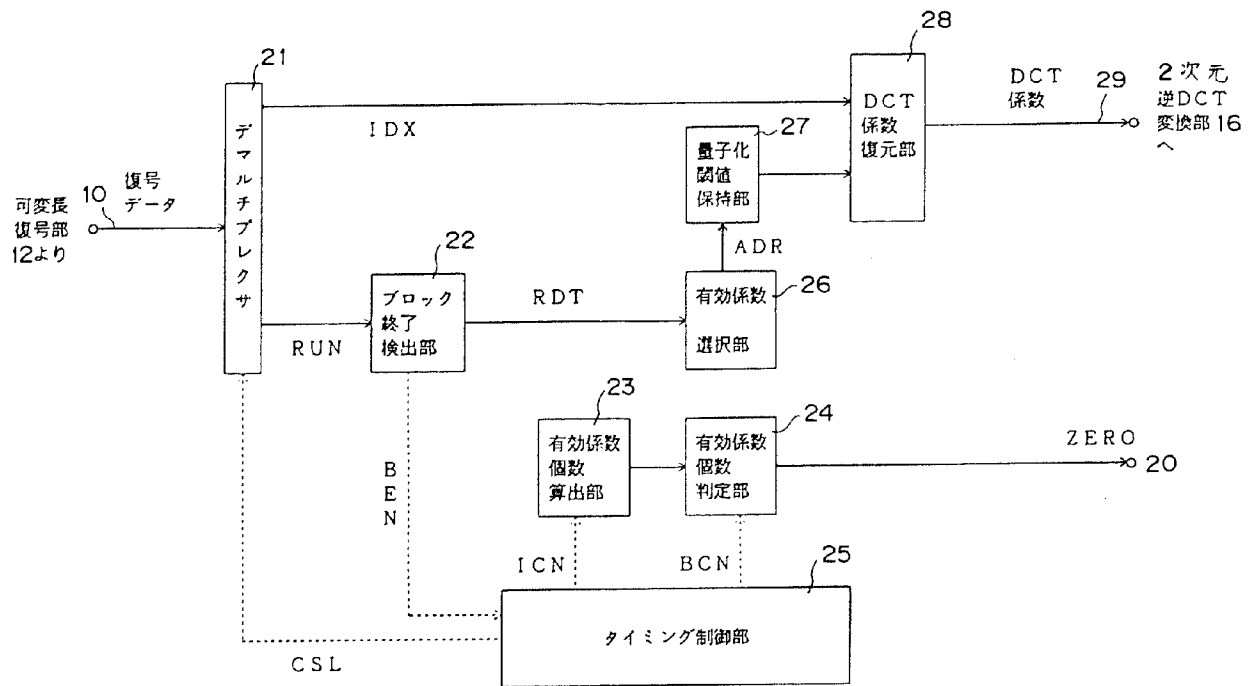
第2図(A)



本発明の原理ブロック図
第1図

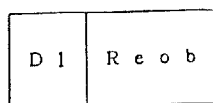
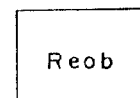
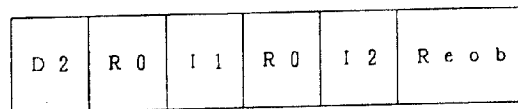


本発明の動作フローチャート
第2図(B)



本発明の実施例の無効ブロック信号発生回路のブロック図

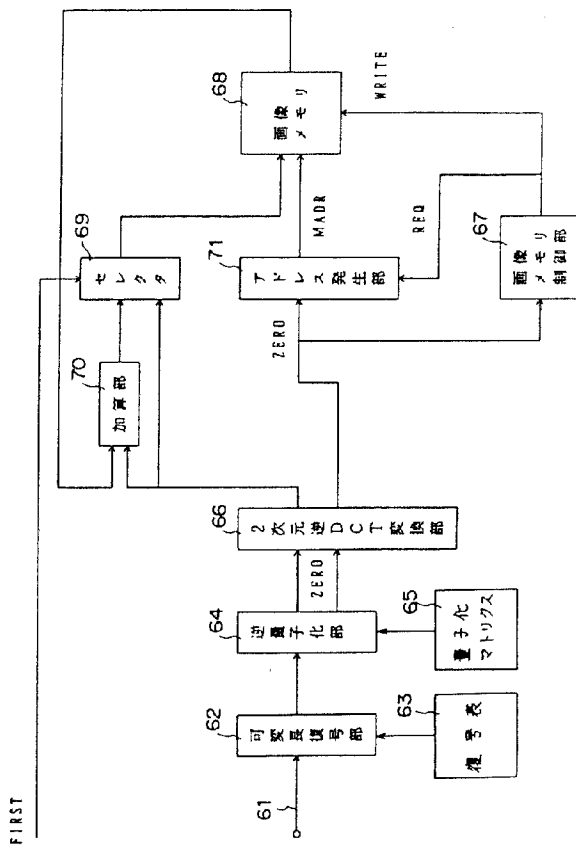
第 3 図


DC成分のみのブロック
(a)

階層復元時に
有効係数がないブロック
(c)

DC成分とAC成分があるブロック
(b)

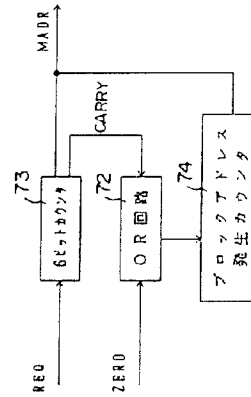
D_m : DC成分の復号データ (第 m ブロック)
 I_n : AC成分の有効インデックスの復号データ (第 n 番目)
 R_k : AC成分の有効インデックスのランの長さ (k) の復号データ
 $Reob$: ブロックの最後が無効インデックスのランで終了することを示すデータ

復号データ列の例図

第 4 図



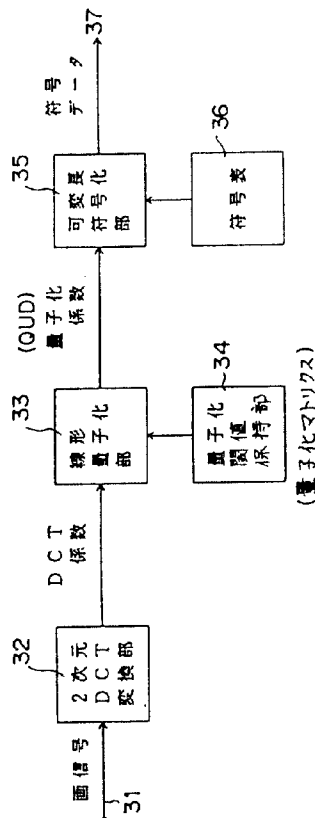
全体ブロック (a)



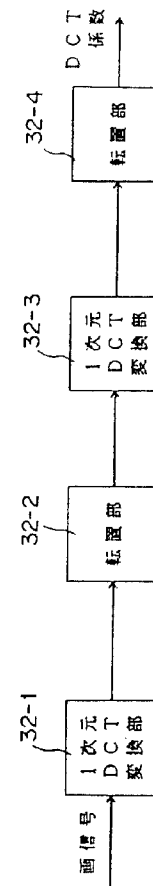
アドレス発生回路のブロック図 (b)

本発明の第2の実施例のブロック図

第5図

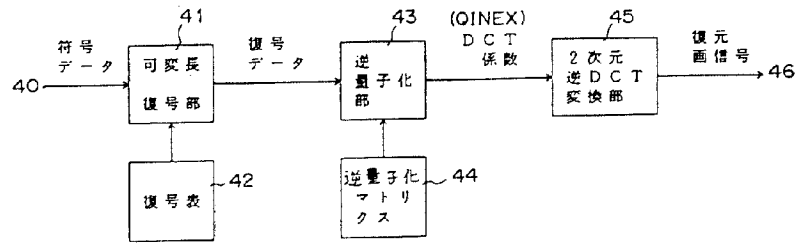


ADCT方式の符号化回路のブロック図



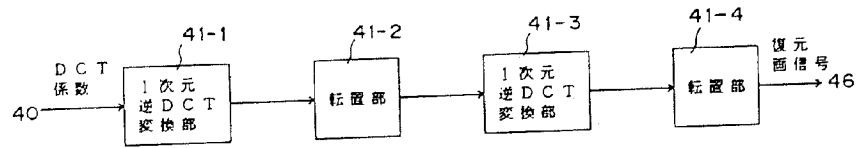
2次元DCT変換部のブロック図

入庫



ADCT方式の復元回路のブロック図

第8図



2次元逆DCT変換部のブロック図

第9図

10	15	13	14	14	14	14	14
13	16	19	18	20	24	22	22
13	15	16	20	18	21	22	22
14	14	17	21	21	22	23	19
14	16	17	21	21	22	24	23
14	15	22	22	22	25	26	24
15	17	25	29	29	46	33	35
27	34	39	43	50	62	45	54

原画像信号図表

第10図

368	-65	-22	2	-9	-1	11	-11
-111	37	15	-6	5	5	-15	9
59	-12	-5	4	-5	-12	12	-7
-58	14	4	-4	-1	5	-4	6
18	5	-1	2	4	-6	-4	0
-25	1	-2	3	-1	6	2	-3
-1	7	2	-5	-1	-1	-4	2
-7	-3	2	0	0	-1	-1	-5

DCT係数図表

第11図

16	11	10	16	24	40	51	61
12	12	14	19	26	58	60	55
14	13	16	24	40	57	69	56
14	17	22	29	51	87	80	62
18	22	37	56	68	109	103	77
24	35	55	64	81	104	113	92
49	64	78	87	103	121	120	101
72	92	95	98	112	100	103	99

第 12 図
DCT 係数に対する閾値の図表

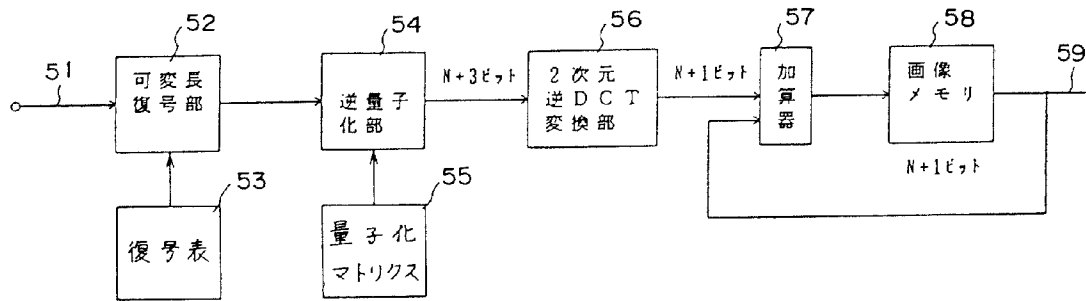
64	-16	-8	0	0	0	0	0
-24	8	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
-8	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

第 13 図
量子化係数図表

1	2	6	7	15	16	28	29
3	5	8	14	17	27	30	43
4	9	13	18	26	31	42	44
10	12	19	25	32	41	45	54
11	20	24	33	40	46	53	55
21	23	34	39	47	52	56	61
22	35	38	48	51	57	60	62
36	37	49	50	58	59	63	64

量子化係数の走査順序の説明図

第 14 図



従来のADCT階層復元部のブロック図

第15図

64	-16	-8	0	0	0	0	0	0
24	8	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

(第10次で2分割した場合)

DCT係数の分割例 (第1ステージ)

第16図(A)

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

(第10次で2分割した場合)

DCT係数の分割例 (第2ステージ)

第16図(B)